Rezente Arealvergrößerungen bei Makrolepidopteren in Mittel- und Nordeuropa

(Nach einem Vortrag auf dem Internationalen Entomologen-Kongreß in Wien 1960)

Von
GEORG WARNECKE, Hamburg-Altona

(Mit 14 Abbildungen)

Seit etwa 100 Jahren kann man in Mittel- und Nordeuropa vielfach Arealveränderungen (Verkleinerungen und Vergrößerungen) bei Tieren und auch bei Pflanzen feststellen. Für die frühere Zeit fehlen exakte Beobachtungen. Es besteht über diese Erscheinungen schon eine ausgedehnte Literatur, aber — bis auf die Vorgänge bei den Vögeln (Niethammer 1951) — noch keine zusammenfassende Übersicht und kein Versuch der Ordnung dieser nicht einheitlichen Vorgänge. Insbesondere gilt dies für die Arealveränderungen bei Schmetterlingen. Ich beschränke mich auf die Darstellung von Arealvergrößerungen. Schon dieses Thema ist umfangreich genug und soll hier auch nur gekürzt behandelt werden. Ich werde Arten vorführen, bei denen Arealvergrößerungen gesichert sind, und ich will an diesen Arten einige Probleme erörtern, die m. E. dringend der Klärung bedürfen.

Einige allgemeine Bemerkungen seien vorausgeschickt, zunächst zur Eignung der Schmetterlinge als flugfähiger Tiere für faunistische und zoogeographische Untersuchungen. Es wird gelegentlich immer noch bezweifelt, daß die Verbreitungsareale flugfähiger oder sonst leicht beweglicher Tiere im wesentlichen festliegen, indem man Ausnahmen, wie das Phänomen der Wander-Insekten, verallgemeinert.

In Wirklichkeit sind indessen die meisten Tiere nicht weniger fest mit der Umgebung, in der sie geboren sind, durch unsichtbare Fesseln verknüpft wie die Pflanzen mit ihren Wurzeln dort, wo der Same gekeimt hat. Was diese Fesseln anbelangt, so darf nicht vergessen werden, daß besonders bei holometabolen Insekten die Ansprüche an den Lebensraum von einer fast unübersehbaren Mannigfaltigkeit sind, bedingt durch die ganz verschiedenen Lebensbetätigungen der 4 verschiedenen Stadien. Ei und Puppe als bewegungsunfähige Stadien sind gegen ungünstige Einflüsse besonders gefährdet; ihnen muß von Anfang an durch die Wahl eines geeigneten Ruheplatzes entgegengewirkt werden. Raupen und noch mehr die Imagines haben viele Möglichkeiten, nachteiligen Einwirkungen

zu entgehen. Selbst wenn also Schmetterlinge in andere, ihnen als fertige Insekten zusagende Gebiete abwandern, ist damit noch keineswegs sicher, daß solche Gebiete auch für alle übrigen Stadien so geeignet sind, daß die betreffende Art hier seßhaft sein oder werden könnte. Wir sehen dies immer wieder an den sogenannten „Wanderfaltern", denen es nicht gelingt, das Areal ihres ständigen Vorkommens zu vergrößern.

Ist es übrigens so, daß alle fliegenden Tiere ihren mehr oder weniger fest umgrenzten Lebensraum freiwillig verlassen? Sicherlich nicht. Der Schmetterlingssammler kann viele Beispiele für eine strenge Bindung aufzählen, angefangen vom Apollo-Falter (*Parnassius apollo* L.), der sich in Mittel- und Süddeutschland z. B. fest an die mit *Sedum album* bewachsenen Hänge hält. Es handelt sich hier in der Regel wohl um Bindungen zur Umwelt aus angeborenem Verhalten, das sich oft in der Verteilung im Raum und in der Wahl eines bestimmten Aufenthaltsortes äußert.

Diese Umweltbezogenheit ist dort klar ersichtlich, wo Bau und Funktion der betreffenden Tiere auf eine entsprechende Umwelt hinweisen, wie bei den meisten höheren Tieren, auch bei vielen Insekten (als grobe Beispiele: Pferdespringer und Steppen, Wasserkäfer und Wasser). Aber wir müssen diese enge Umweltbezogenheit grundsätzlich — auch wenn sie nicht so offensichtlich ist — selbst bei den flugfähigsten Tieren in ihrem Verhalten zu bestimmten Biotopen annehmen. Wenn Mayr (1952) einmal gesagt hat, einer der häufigsten Irrtümer der Tiergeographen sei, die Ausbreitungsmöglichkeiten zu gering einzuschätzen, so möchte ich vorziehen, zu sagen: Bei mehr oder weniger seßhaften, mit geringer Fortbewegungsmöglichkeit bedachten Tieren werden die Ausbreitungsmöglichkeiten zu gering eingeschätzt, bei leicht beweglichen, insbesondere flugfähigen Tieren zu hoch. Zum Schluß noch ein Gesichtspunkt für die Bindung an bestimmte Biotope: Was wissen wir schon bei Insekten in diesem Zusammenhang von „Schlüsselreizen" und von „Prägungen"? Kann das Verbleiben in einer bestimmten Umgebung nicht geprägt sein? Untersuchungen an *Argynnis paphia* L., dem „Kaisermantel", der sein bestimmtes Waldrevier bzw. Waldtal nicht verläßt, scheinen mir in diese Richtung zu weisen.

Grundsätzlich können wir also davon ausgehen, daß bei den meisten flugfähigen Tieren, auch bei den Schmetterlingen, die Verbreitungsareale und damit die Arealgrenzen in der Gegenwart festliegen. Selbstverständlich sind es — jedenfalls in der Regel nicht — Grenzen, die mit dem Lineal gezogen sind. Gewiß gibt es solche Grenzen bei stenöken Arten. So ist es zum Beispiel bei *Brenthis arsilache* aut. (*alethea* Hemming) auf Hochmooren und bei *Coenonympha typhon* Rott. (*tullia* Müller) auf Hoch- und Flachmooren. Ein anderes Beispiel: *Satyrus dryas* hat in Norddeutschland, in der Umgebung von Lüneburg, seine seit etwa 100 Jahren bekannte Nordwestgrenze; seit dieser Zeit wird er immer nur auf denselben Wiesen gefunden, an derselben Grenze, die man tatsächlich mit dem Lineal ziehen kann. Im allgemeinen aber stellen die Verbreitungsgrenzen sich wohl als

mehr oder weniger breite Zonen von einigen bis vielen Kilometern dar, innerhalb derer sich das tatsächliche Vorkommen in kürzeren Zeitabläufen je nach den Jahren zu verschieben scheint. Ich komme noch darauf zurück.

Ein zweiter allgemeiner Hinweis. Es ist bekannt, daß wir in Mitteleuropa über die Verbreitung der Makrolepidopteren und auch über Änderungen in der Verbreitung gut unterrichtet sind. Soweit es meine Ausführungen betrifft, weise ich darauf hin, daß unter den von mir zu behandelnden Arten allein 11 Tagfalter sind, die wohl nicht zu übersehen sind, und daß sich auch unter den Heteroceren einige am Tage fliegende Arten befinden. Diese von mir ausgewählten Arten sind also früher nicht übersehen. Ein entscheidender Umstand für die Annahme einer rezenten Ausbreitung ist das bei allen diesen Arten festgestellte chronologische Fortschreiten des Erscheinens vom Ausgangsgebiet an. Ich habe alle Arten fortgelassen, bei denen man sich noch nicht darüber einig ist, ob sie neuerdings zugewandert oder nur übersehen sind. Hierzu sei noch vermerkt, daß die Neigung nicht gering ist, in irgendeinem Gebiet neu aufgefundene Arten als neue Einwanderer anzusehen. Meines Erachtens kann man mit dieser Folgerung nicht vorsichtig genug sein. Selbst in dem gut durchforschten Südengland dürften manche in den letzten Jahrzehnten erst entdeckte Arten nicht rezent zugewandert, sondern nur übersehen sein; es sei auf die Kontroverse über *Lithophane leautieri* Boisd. hingewiesen (Kettlewell 1957, Wightman 1959).

Doch nun zum Thema. Ich werde mich aus Platzmangel also nur mit den Arealvergrößerungen befassen, nicht mit den auch nachgewiesenen Arealverkleinerungen. Aber auch bei den Arealvergrößerungen will ich eine Kategorie von Schmetterlingen ausscheiden, nämlich die Arten, die im Zuge der Anpflanzungen von Nadelholzbäumen in Nordwestdeutschland und Dänemark eingewandert sind. In diesem Gebiet sind spätestens in der Litorina-Zeit alle Nadelholzarten bis auf den Wacholder ausgestorben. Erst seit etwa 200 Jahren werden sie künstlich wieder angepflanzt, und die typischen Nadelholzarten unter den Schmetterlingen, *Hyloicus pinastri* L., *Psilura monacha* L., *Bupalus piniarius* L. und noch weitere, sind nachgerückt. Aber ihr erstes Erscheinen ist nicht festgestellt und der Vorgang ihrer Ausbreitung ebenfalls nicht oder doch nur oberflächlich kontrolliert worden. Lediglich über zwei Späteinwanderer sind wir etwas besser orientiert. *Panthea coenobita* Esp. ist zuerst um 1890 bei Hamburg in einzelnen Stücken festgestellt worden; jetzt ist die Art im ganzen Niederelbgebiet und in Ostholstein ein häufiger Schmetterling am Licht. *Boarmia secundaria* Esp. war um 1900 nur vom Sachsenwald bei Hamburg bekannt, hat sich von dieser Zeit an erheblich nach Norden ausgebreitet; 1910 wurde sie zuerst in Dänemark beobachtet (Lolland), 1955 hatte sie Südschweden erreicht.

Die zu besprechenden Arten verteilen sich — was den Beginn ihrer rezenten Ausbreitungsbewegung anbelangt, — auf einen Zeitraum von

rund 100 Jahren. Ich teile diesen Zeitraum in 2 Abschnitte: 1) von 1860 bis 1920, 2) von 1920—1959. Und weiter lege ich vereinfachend, da die meisten Ausbreitungsvorgänge das Niederelbgebiet um Hamburg zeitlich am spätesten erreicht haben, zugrunde:

a) den — allerdings in vielen Fällen nicht genau festzustellenden — Beginn der Ausbreitung,

b) die meist sicher festgelegte Erstbeobachtung im Niederelbgebiet im Rahmen dieser Ausbreitung; diese Erstbeobachtung kann, wenn überhaupt, nur wenige Jahre von der tatsächlichen Einwanderung abweichen. In beiden Kategorien sind chronologisch nachfolgende Erstbeobachtungen, die das Bild abrunden, angeschlossen. Alle Neubeobachtungen anzuführen, würde zuviel Platz beanspruchen.

Faunistische Übersichten sind bekanntlich meistens schon in dem Augenblick überholt, in dem sie mitgeteilt oder veröffentlicht werden. Dies bitte ich auch bei meinen Karten zu berücksichtigen. Wichtig ist nur, daß nichts Wesentliches fehlt, was publiziert ist. Vielleicht regen Lücken dieser Karten aber zur Veröffentlichung noch nicht mitgeteilter Funde an.

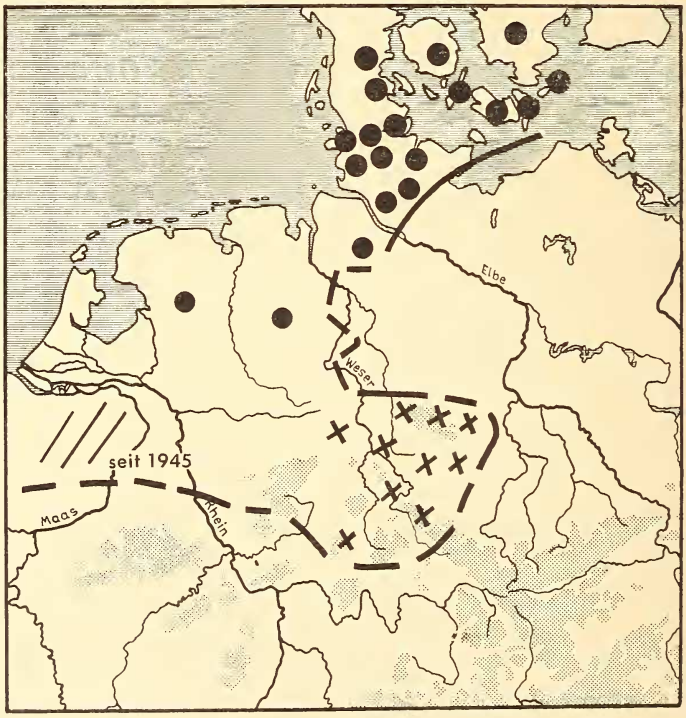

Abb. 1. *Araschnia levana* L. — — — Nordwestgrenze bis ca. 1939/40. — x x x Neue Fundorte in Mitteldeutschland — •• Neue Fundorte in Nordwestdeutschland.

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Araschnia levana L. Abb. 1	ca. 1939 Holstein 1947 Dänemark	1935/40 Nordwestgrenze in Holstein a. Linie Hamburg—Oldesloe—Lübeck	Satrup (Schleswig) 1952 Fünen (Dänemark) 1947

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — In Holstein jetzt häufig, jahrweise sehr häufig; in Schleswig wechselnd. Ausbreitung und Häufigerwerden in den letzten Jahrzehnten auch in Mitteldeutschland, in den Niederlanden (vor allem seit 1945, Lempke 1953) und in Nordfrankreich.

Melanargia galathea L. Abb. 2	ca. 1870 Mecklenb. 1884 Lüneburg 1892 Mittelpommern 1908 Ostpreuß.	1900 Sachsenwald 1920 Lauenburg 1926 Lübeck 1936 Bremen	1926 Lübeck 1916 Kiel 1947 Diepholz (Hann.)

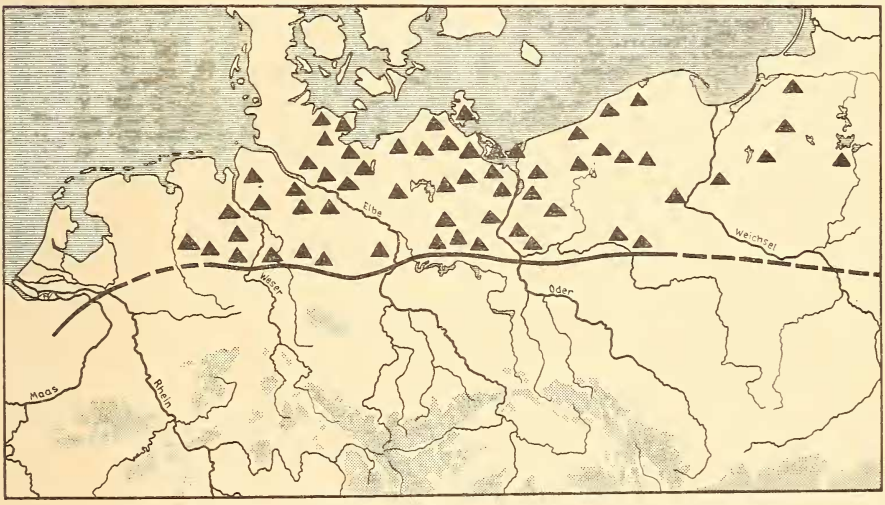

Abb. 2. *Melanargia galathea* L. ——— Verlauf der Nordgrenze vor 1870. — ▲ Neue Fundorte (mit Einbürgerung) nach 1870.

Bemerkungen: Mediterran-asiatisches Faunenelement, im Westen bis England. — Einwanderung zunächst in breiter Front von Süden nach Norden, später in Nordwestrichtung. Auch an den jetzigen Grenzen schon verbreitet und häufig. Seit mindestens 1935 in Ostholstein völlig eingebürgert, seit 1924 schon in der Lüneburger Heide.

Hyponephele lycaon Rott. Abb. 3	ca. 1870 Mecklenb. 1908 Bremen 1950 Diepholz (Hann.)	1873, 1876 Hamburg 1903 Lübeck 1910 Segeberg (Holst.)	Lübeck 1903 Innien in Mittelholstein 1920 Diepholz 1950

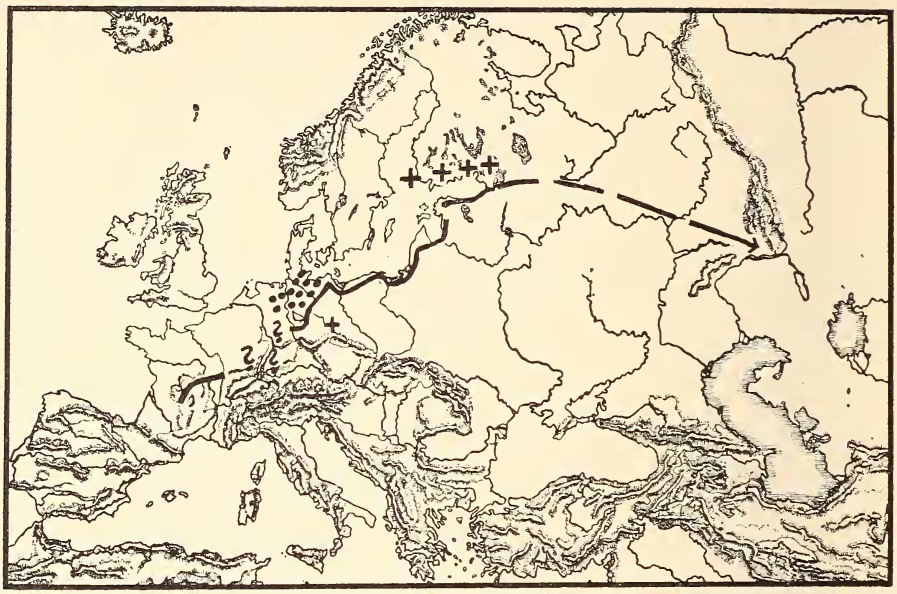

Abb. 3. *Hyponephele lycaon* Rott. — ? — — Nordgrenze in Deutschland um 1870. — •.• Neu besiedeltes Gebiet — ¦+ + Verschwunden.

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Im Niederelbgebiet (Hamburg) noch 1904 nicht häufig; von 1906/07 an sich schnell ausbreitend, seit etwa 1925 im ganzen Niederelbgebiet in sandigen, trockenen Biotopen einer der häufigsten Tagfalter. — In Südfinnland seit den ersten entomologischen Beobachtungen in den 1820er Jahren an vielen Stellen, von 1904—1936 immer mehr abnehmend, gilt seit 1940 in Finnland als ausgestorben (Suomalainen 1958). Auch in der Oberlausitz jetzt äußerst selten geworden; vor 1900 war er im Berg- und Hügelland häufig (Ebert 1959).

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Pararge aegeria L. *egerides* Stgr. Abb. 4	ca. 1870 westliches Mecklenburg nach 1920 Dänemark 1939 Südschweden	1864, 1873 Hamburg 1889 Lübeck 1907 Flensburg	Südschweden 1939

Bemerkungen: Mediterran-asiatisches Faunenelement. — Noch 1904 im Niederelbgebiet (Hamburg) selten, seit 1924 aber einer der häufigsten Tagfalter auch in Holstein. In Dänemark bis 1920 nur 3 Falter, von da an sich schnell ausbreitend und häufig, wird für Seeland z. B. als der häufigste Tagfalter bezeichnet. Zu beachten: Isoliertes altes Fluggebiet in Mittelschweden.

Libythea celtis Fuessl.	1908 Südslowenien und Kroatien, 1920 noch weiter westlich vordringend 1945 Kaposvar (Ungarn)		Budapest 1947

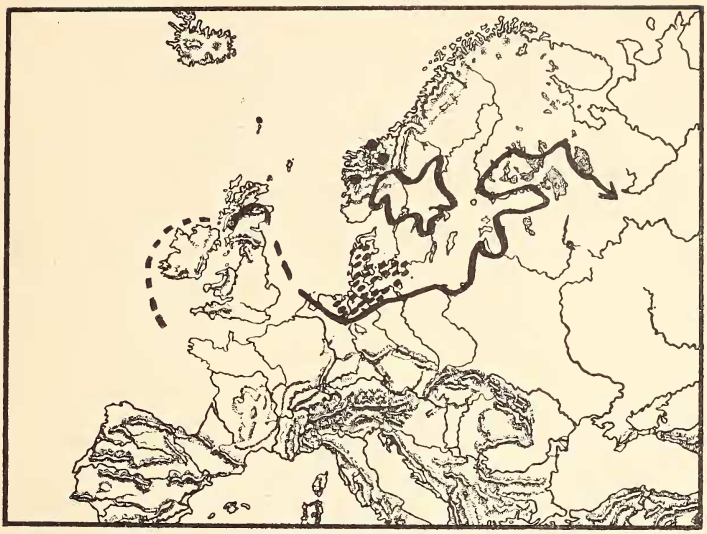

Abb. 4. *Pararge v. egerides* Stgr. .:• Neu besiedeltes Gebiet.

Bemerkungen: Mediterran-asiatisches Faunenelement. — In Ungarn sind im Vorfrühling schon überwinterte Falter gefunden, auch Raupen (auf *Celtis occidentalis)* festgestellt.

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Heodes virgaureae L. Abb. 5	ca. 1880 westliches Mecklenburg 1912 Bremen 1921 Umgebung von Hannover	ca. 1887 Mölln (Holstein) 1893 Sachsenw. 1899 Lübeck 1939 Segeberg 1946 Kiel	Kiel 1946 Bremen 1912

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — In Ostholstein und im Niederelbgebiet südlich der Elbe seit Jahrzehnten einer der häufigsten Tagfalter auf üppigen Wiesen und an Waldrändern, hier auch auf trockenem Boden. Im Sachsenwald seit 1904 ständig häufig.

Lysandra icarius Esp. (*amanda* Schn.)	ca. 1880 westliches Pommern ca. 1904 Stettin vor 1889 östliches Mecklenb. 1896 Waren in Mecklenburg 1935 Winkel (Lüneburger Südheide)	1937 Mölln (Ostholstein) 1942 Lüneburg 1946 Radbruch 1949 Hamburg-Harburg	Lübeck 1948 Lüneburger Südheide 1935

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Erst um 1900 Masseneinwanderung in Pommern und Mecklenburg. Um 1930 eine weitere Ausbreitungswelle. Schon 1940 in Ostholstein ständig und häufig, seit 1946 auch in der nördlichen und zentralen Lüneburger Heide häufig, überall, wo *Vicia cracca* L. wächst.

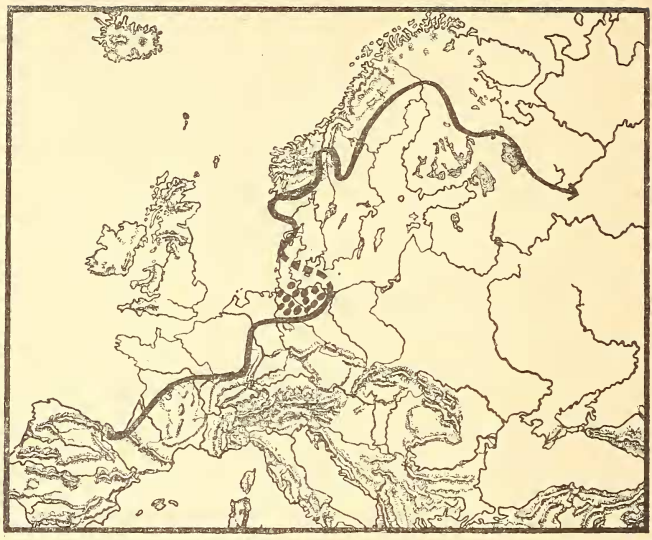

Abb. 5. *Heodes virgaureae* L. .:• Neu besiedeltes Gebiet.

Heteropterus morpheus Pall.	vor 1907 Lüneburg	1934 südlich Lübeck	Rendsburg 1934
Abb. 6	1936 Lüneburger Zentralheide	1947 nördl. Lübeck	Insel Lolland 1939
	Bremen 1940	1946 Hamburg Ostrand	Südschweden 1950
			Südfinnland 1950
			Bremen 1940
			Oldenburg 1950

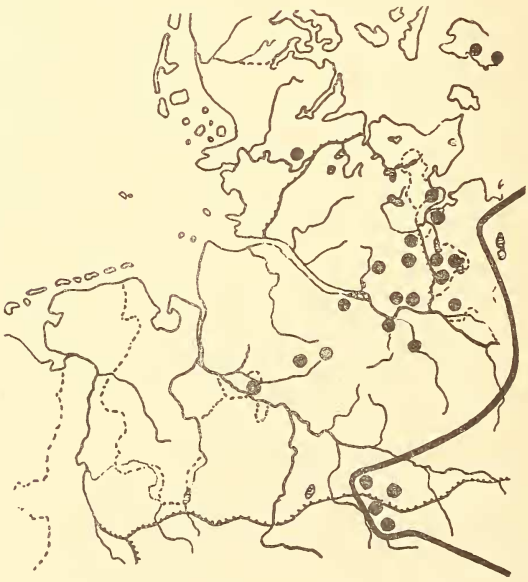

Abb. 6. *Heteropterus morpheus* Pall. :: Neue Fundorte von etwa 1907 an.

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Stark disjungiertes Areal bis Westeuropa. Neu- bzw. Wiedereinwanderer in Schleswig-Holstein, Dänemark, Südschweden und im Elbe-Weser-Gebiet. — 1949 und 1950 Wiederauftreten in den Niederlanden. — Neue Fundorte in Nord- und Westfrankreich. — In Holstein mindestens seit 1937 eingebürgert und häufig, um Lüneburg seit 1907.

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Carterocephalus silvius Knoch (*silvicola* Meigen) Abb. 7	ca. 1872 Greifswald seit 1880 Mecklenb. 1902 Berlin 1947 Celle (Hann.)	1889 Sachsenwald 1895 Umgeb. Lübeck 1899 Hbg.-Wohldorf 1907 Lüneburg	Insel Lolland 1941 Eutin 1918 Celle (Hann.) 1947

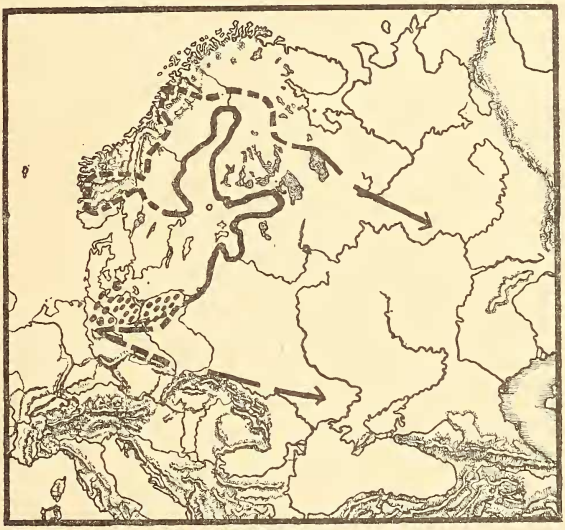

Abb. 7. *Carterocephalus silvius* Knoch. :: Von etwa 1870 an neu besiedeltes Gebiet.

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Disjungiertes Areal in Fennoskandien und Norddeutschand. Europäische Westgrenze in Nordwestdeutschland. Wiedereinwanderung in Pommern, Mecklenburg, Holstein und Nordhannover. Im Niederelbgebiet (nördlich der Elbe östlich von Hamburg, südlich der Elbe in der näheren und weiteren Umgebung von Lüneburg) seit Jahrzehnten eingebürgert und häufig.

Proserpinus proserpina Pall.	1919 Klötze (Altm.) 1920 Berlin 1927/28 Lüneburg 1938 Celle	1931 Geesthacht 1940 Elbinseln bei Hamburg	Geesthacht 1931

Bemerkungen: Mediterran-asiatisches Faunenelement. — Einwanderung nach Nordwestdeutschland. Frühere Nordgrenze in Deutschland wahrscheinlich der Nordrand der Mittelgebirge, aber mit großen Lücken innerhalb des Areals und mit Wechsel der Wohnplätze. Letzte Beobachtung im Niederelbegebiet 1950, bei Celle 1948.

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Roeselia albula Schiff. Abb. 8	1928 Wolgast (Pommern) 1938 Insel Seeland 1945 Schonen 1947 Bremen, Celle	1945 Geesthacht in SO-Holstein 1946 Lüneburger Zentralheide	Schonen 1945 Gotland 1949 Borkum vor 1938

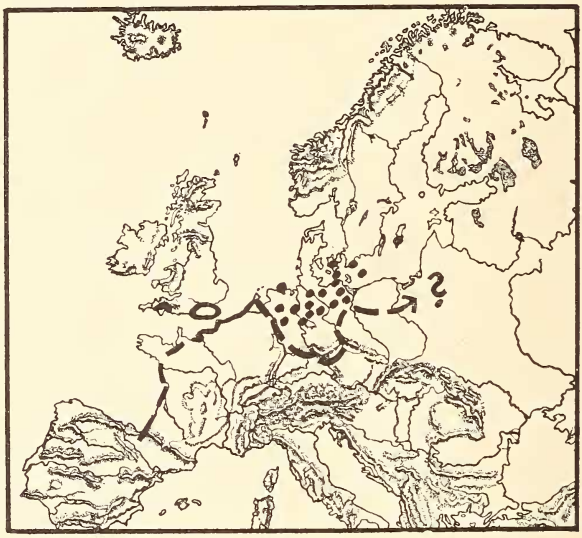

Abb. 8. *Roeselia albula* Schiff. :: Von etwa 1928/30 an neu besiedetes Gebiet.

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Einwanderung (Neueinwanderung?) nach Norddeutschland, insbesondere nach Nordwestdeutschland. Kann hier nicht übersehen sein. Nordgrenze im Osten in Nordpolen (Wilna) — nicht in Finnland —, Mark Brandenburg, dann weit nach Süden ausbiegend, Thüringen freilassend. In den Niederlanden beinahe durch das ganze Land auf Sandgrund. Aus Südengland seit 1859 bekannt, lokal. — Im Niederelbgebiet in den Jahren nach 1945 an immer mehr Orten und in steigender Zahl, bis in die Vororte der Stadt Hamburg hinein. Fast an allen Orten, von denen Neuauftreten gemeldet ist, noch jetzt häufig.

Noctua interjecta Hbn.		1905 Hamburg 1918 Dithmarschen 1932 Zentralheide 1940 Ratzeburg	Dithmarschen 1918 Ratzeburg 1940

Bemerkungen: Atlanto-mediterranes Faunenelement. — Einwanderung in das Niederelbgebiet von Südwesten her. Nordostgrenze früher: Bremen, Osnabrück, Stadt Hannover, Harz. Bei Hamburg bis 1930 fünf Falter, seit 1933 einzeln an verschiedenen Stellen, in den letzten zehn Jahren fast alljährlich.

Cryphia raptricula Schiff. (*divisa* Esp.)	1941 Niederlande 1948 Stadt Hannov. 1949 Berlin 1954 Sussex		Celle 1951 Hampshire (Südengland) 1955

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Hat früher, etwa vom Nordrand der mitteldeutschen Gebirge an nach Norden gefehlt, auch in Dänemark. Kommt aber in Skandinavien vor, so daß die beiden Neufunde für Dänemark (1904 Bornholm, 1949 Jütland) von dort herrühren dürften. In den Niederlanden in der Ausbreitung, auch bei und in Berlin in den Jahren nach 1949 nicht selten gefunden.

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Cryphia algae F.	1918 Stettin 1936 Fünen/Dänem. 1948 Stadt Hannov. 1949 Fünen 1951 Bremen	1902 Hamburg (1 F.) 1948 Geesthacht u. Hamburg (nur bis 1953!)	Pevestorf (NO-Hannover) 1955 Fünen 1949

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Nordgrenze früher entlang dem Nordrand der deutschen Mittelgebirge. Bei Stettin bis 1936 (und Umgebung); bei Hannover bis 1950; bei Hamburg bis 1953, aber häufig; in Dänemark nur 2 Falter.

Mamestra cappa Hb.	1912 Mehadia „später" Budapest		„neuerlich" (vor 1955) NO-Ungarn (Kovács 1955)

Bemerkungen: Mediterran-asiatisches Faunenelement. — Raupe an *Consolida regalis,* die überall in Ungarn wächst.

Hadena compta Schiff.	1899 Dänemark 1915 Jütland 1948 England	1900 Südl. Hamburg 1907 Winsen bei Lüneburg 1920 in und um Hamburg ständig und häufig	1915 Jütland 1925 Lübeck 1948 England

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Hat um 1850 noch in ganz Nordwestdeutschland sowie in Dänemark gefehlt. In England bis 1948 etwa 6 Falter. Der Ausbreitungsbeginn ist nicht kontrolliert worden. Vielleicht Kulturfolger. In und bei Hamburg ständig und häufig. In Dänemark sicher in neuerer Zeit eingewandert. In Südostengland seit 1948 an der Ostküste sich schnell ausbreitend.

Oligia fasciuncula Haw.	1905 Pommern 1921 Aachen, Berlin 1927 Ruhrgebiet 1928 Göttingen 1930 Thüringen vor 1933 Norwegen vor 1935 Südschweden vor 1936 Südfinnld. 1950 Harz	1906 Plön (Holst.) 1909 Kiel 1911 Rendsburg (Schlesw.) 1920 Lübeck 1926 Insel Föhr	Finnland vor 1936 Norwegen vor 1933 Harz 1950

Bemerkungen: Atlanto-mediterranes Faunenelement. — Einwanderung nach Mittel- und Nordeuropa von Westen bzw. von Südwesten her. Nach dem Staudinger-Rebel-Katalog von 1901 angegeben für Spanien (Andalusien und Bilbao), Frankreich, England, Schottland, die Niederlande und Dänemark. Die Art ist aber schon viel früher für Deutschland nachgewiesen: Hamburg 1883, Nordschleswig 1893. Von 1909 bis 1930 ist *fasciuncula* dann von vielen Orten in Norddeutschland bekannt geworden, von denen ich nur eine Auswahl anführe. Zunächst handelt es sich um Einzelfunde; in allen Fällen haben aber in den folgenden Jahren die Häufigkeit

und die Populationsdichte zugenommen. Noch jetzt ist die Art überall häufig. Nach 1930 hat die Ausbreitung nach Nordosten und nach Osten starke Fortschritte gemacht; auch von Estland und Polen wird der Falter gemeldet.

Die Ausbreitung ist nicht genau genug kontrolliert worden; doch ist eine Entwicklung nach Osten hin nicht zu verkennen. Unter Berücksichtigung der Entwicklung nach 1930 möchte ich mich der Meinung der meisten Autoren anschließen, daß auch die überraschende Ausbreitung in Deutschland (außer bei Hamburg) auf rezente Vorgänge zurückzuführen ist. Die auffallend gefärbte Art, die gelegentlich auch am Tage fliegt, kann nicht mit einer anderen *Oligia*-Art verwechselt werden.

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Mythimna l - album S.	1933 SO-England ca. 1940 Stadt Hannover 1950 Bornholm 1951 Dänemark (Falster), Bremen	1907 Plön (Holst.) 1920 Kiel 1930 Lübeck 1946 Lüneb. Heide 1947 Geesthacht (Holstein) 1948 Hamburg	Bornholm 1950

Anmerkungen: ? Mediterran-asiatisches Faunenelement (subtropisch?) — Nordgrenze in Deutschland schon vor ca. 100 Jahren von Pommern über das östliche Mecklenburg zum Harz und weiter am Nordrand der Mittelgebirge entlang nach Aachen. Nicht einheimisch in Fennoskandia, Dänemark und den Niederlanden. Vor 1933 in England größte Seltenheit (nur 6 Meldungen), seit 1933 in SW-England (Cornwall) in beträchtlicher Zahl, hat sich eingebürgert und breitet sich nördlich und östlich aus (de Worms 1957). — In und um Hamburg von 1947 bis 1953 in 2 Generationen, von 1948 bis 1950 in jährlich steigender Zahl und Ausbreitung, dann schnell wieder abnehmend und nach 1953 nicht mehr beobachtet. — Im Ruhrgebiet in den letzten Jahren vor 1951 häufiger als sonst. — In den Niederlanden Immigrant, wahrscheinlich von Süden her, seit ca. 1934 häufiger und an mehr Orten, 1947: 34 Stücke. — Alle mitgeteilten Daten gelten, soweit nicht besonders bemerkt, für Einzelfunde.

Mythimna albipuncta Schiff.	1934 Stadt Hannov. 1941 Seeland 1951 Bremen	1933 Kiel 1940 Lüneburger Zentralheide 1950 Hamburg 1955 Süd-Schleswig	Bornholm 1954

Bemerkungen: Mediterran-asiatisches Faunenelement. — Nordgrenze der ständigen Verbreitung in Mitteleuropa ähnlich derjenigen von *M. l - album*. Die Neufunde beziehen sich fast überall auf Einzelstücke. Nur bei Hannover anscheinend eingebürgert. Bei Hamburg Einzelstücke 1950, 1951, 1953. — Bei Bremen nur 1951 und 1952. — In den Niederlanden wohl nur im Süden einheimisch.

Mythimna sicula Tr. (+ *scirpi* Dup.) Abb. 9	1909 Pfalz 1930 Hunsrück, Württemberg 1931 Ruhrgebiet vor 1932 Kaiserstuhl vor 1934 Aachen 1935 Marburg/Hess. 1936 München, Radevormwald 1937 Fränkische Schweiz		Aalten (Niederlande) 1952 Bückeburg 1946 Kelheim-Donau vor 1934, 1952

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
	1945 Karlsruhe 1946 Bielefeld, Bückeburg vor 1950 Badischer Schwarzw. 1952 Aalten (Niederlande) 1959 Bodensee		

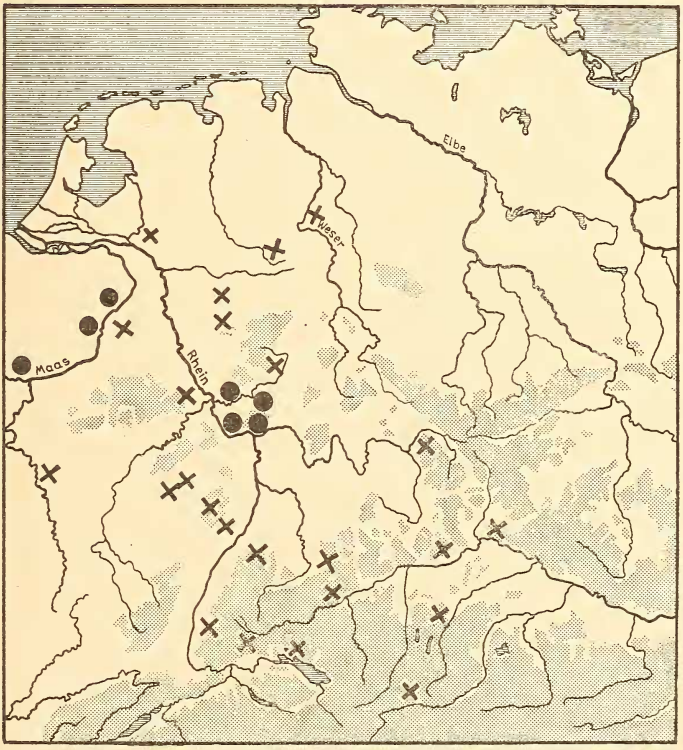

Abb. 9. *Mythimna sicula* Tr. •. Fundorte bis 1900. xx Fundorte nach 1900, in der Hauptsache nach 1930.

Bemerkungen: Mediterran-asiatisches Faunenelement. — Östlich der Alpen sehr weit zurückbleibend (Krain, Südtirol), westlich um die Alpen herumgreifend bis in das mittlere Rheingebiet und Belgien. Schon vor 100 Jahren war die Art vom Mittelrhein, insbesondere vom Rheingau und dem nördlich anschließenden rechten Rheinufer, bekannt, wo sie noch jetzt häufig ist. Erst in diesem Jahrhundert ist *sicula* von vielen anderen Orten in Süd- und in dem gebirgigen Mitteldeutschland bekannt geworden. Es kann nicht angenommen werden, daß diese kleine charakteristische Art an allen diesen Orten übersehen sein sollte. Auch chronologisch ist die Ausbreitung erkennbar. Im badischen Schwarzwald ist *sicula* jetzt verbreitet.

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Calophasia lunula Hfn. Abb. 10	1929 Umgebung von Dortmund 1934 Rostock 1938 Seeland 1939 Sussex 1946 Celle; Jütland 1947 Bochum; Deister 1951 Bremen; Kent	1944 Hamburg 1946 Lübeck	Essex 1953 Seeland 1941 Bornholm 1959

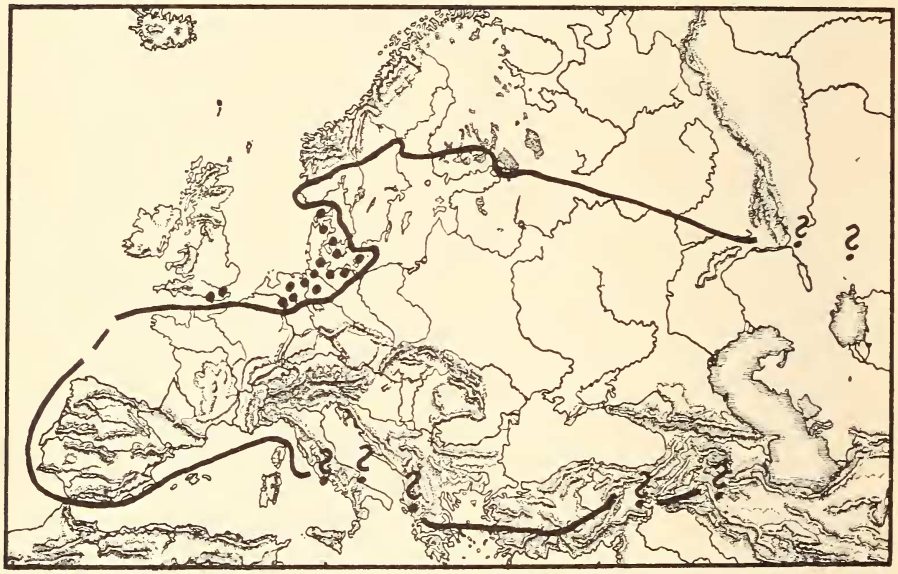

Abb. 10. *Calophasia lunula* Hufn. :: Von etwa 1930 an neu besiedeltes Gebiet.

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — ? Wiedereinwanderung in Nordwestdeutschland und Dänemark. Einheimisch schon immer in Fennoskandia, im Osten Deutschlands sowie in Mittel- und Süddeutschland. Nordgrenze früher von der unteren Oder über Ost-Mecklenburg, Berlin, zum Harz und durch die deutschen Mittelgebirge nach Aachen, durch die südlichen Niederlande und nach Belgien. — In Hamburg 1944 sieben Raupen, in den nächsten Jahren Falter und Raupen in steigender Zahl, auch 1959 gefunden. — Auch in England „established".

Cucullia fraudatrix Ev. Abb. 11	1930 Bruck a. L. 1933 Pommern 1943 Ostkarelien 1949 Bornholm 1950 Südschweden, Mark Brandenburg 1954 Burgenland u. N.-Österreich 1955 Berlin, Forst i. Lausitz		Südschweden 1950 NO-Hannover 1956 Harz 1959 Melk (Donau) 1957

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
	1956 Magdeburg, NO-Hannover, Wien 1957 Melk (Kilb) a. Donau 1958 Bautzen 1959 Harz (Selketal, Querfurt)		

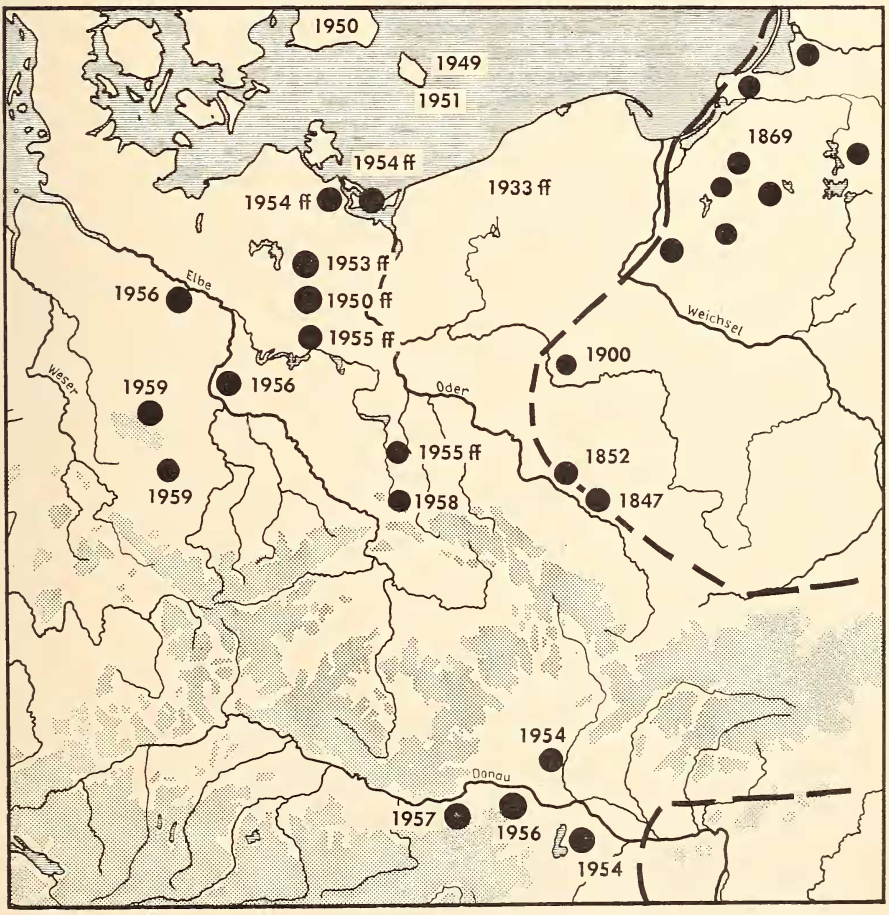

Abb. 11. *Cucullia fraudatrix* Ev. Neuausbreitung in Mitteleuropa seit 1930/33.

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Von Eversmann aus Rußland (Mittel- und Südrußland) beschrieben, aber schon 1869 von Ostpreußen und 1847, 1852 von Schlesien sowie um 1900 von Posen (Stadt) bekannt geworden. Die Grenze in Ostpreußen und Schlesien hat über 60 Jahre festgelegen. Erst seit 1930

bis 1933 verschiebt sie sich in breiter Front nach Westen, bisher mit Einbürgerung der Art (Raupe an *Artemisia vulgaris)* in Pommern und im Raum von Berlin. In Pommern einschließlich der Gebiete um die Odermündung ist die Art seit vielen Jahren schon häufig; auch um und in Berlin, wo sie zuerst 1955 festgestellt worden ist, sind die Raupen häufig und die Falter häufig am Licht. In Kreuzbruch (Kreis Oranienburg) wurden 1958 bei Lichtfängen 145 Falter gezählt. — An den Endpunkten des Auftretens sind bisher nur einzelne Stücke gefangen.

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Autographa confusa Steph. *(Plusia gutta* Gn.)	1919 Ostpreußen 1929 Litauen 1934 Niederlande Dänemark Pommern 1936 Estland 1937 Schweden 1938 Seeland 1945 Oslo 1952 Essex	1948 Hamburg	Schweden 1937 England 1952

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Nordgrenze des ständigen Vorkommens in Mitteleuropa früher schon unsicher, wahrscheinlich in Südwestdeutschland, aber mit Zuzug aus dem Süden. Hauptsächlich ist *confusa* wohl ein Wanderfalter. Die starke Bewegung nach Norden in den letzten Jahrzehnten ist aber sehr auffallend. In allen Fällen sind auch in den Jahren nach dem Erstauftreten (s. oben), aber immer nur unregelmäßig, einzelne Falter gemeldet worden. Vielleicht sind die Einflüge in den letzten Jahren weniger geworden. So bleibt die Frage noch offen, ob es sich um kurzfristiges Fluktuieren handelt oder ob etwa doch eine Verschiebung der Arealgrenze bis Mitteldeutschland stattgefunden hat. Es wird nicht sorgfältig genug auf die Schwankungen im Auftreten geachtet.

Polychrysia moneta F.	vor 1875 Dänemark 1880 Niederlande 1890 England	1875 Hamburg 1875 Elberfeld	Großbritannien: bis Aberdeen Norwegen: bis Rogaland Schweden: bis Angermanland Finnland: 65° n. Br.

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Die explosivartig erfolgte Ausbreitung ist ganz ungenügend verfolgt worden. Um 1860 war *moneta* jedenfalls in Mitteleuropa nur von den Gebirgsgegenden und Hochebenen der südlichen Hälfte Deutschlands bekannt, außerdem von Schlesien und dem Harz. Die Art war damals noch nicht gefunden in Fennoskandia, Dänemark, Nordwestdeutschland, den Niederlanden und Großbritannien. Um 1875 scheint die neue Ausbreitung begonnen zu haben; in allen oben genannten Ländern ist *moneta* bald darauf fest eingebürgert.

Unca olivana Schiff. *(Erastria argentula* Hb.)	1955 NO-Hannover 1955 Bornholm 1956 Seeland	1954 Lauenburg (Ostholstein)	Jütland 1959

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Nordgrenze in Mitteleuropa etwa am Rande der deutschen Mittelgebirge. Nicht in Fennoskandia, aber in England und Irland. Aus Dänemark jetzt außer von Bornholm und Seeland auch von Lolland, Falster und Jütland (Kolding) bekannt geworden.

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Jaspidia deceptoria Sc.	ca. 1900 Pommern 1914 Dänemark 1936 Nied'lande 1948 England	1920 Kiel 1937 Eutin 1938 Hamburg 1948 Lübeck	Dänemark 1914 Bremen 1951 England 1948

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Auch bei dieser Art ist wie bei einigen der vorstehend aufgeführten Arten NW-Deutschland ausgespart gewesen. Europäische Nordgrenze von Posen über Brandenburg—Berlin zum Harz und durch die deutschen Mittelgebirge nach Belgien sowie Nord- und Mittelfrankreich, wo anscheinend auch die Westgrenze liegt. Fehlt bzw. fehlte in Fennoskandia, Dänemark, in den Niederlanden, England. Inzwischen in Norddeutschland an allen Fundorten seit dem ersten Auftreten in sich steigernder Dichte und Zahl, insbesondere im Niederelbgebiet (Hamburg und weitere Umgebung) bis jetzt (1960) eine häufige Art. In Dänemark auf Bornholm, Fünen, Seeland, Jütland, allerdings bisher (1955) nur an wenigen Stellen. In England bis 1958 acht Stücke.

Cidaria luctuata Schiff. (*lugubrata* Stgr.)	1904 Rügen 1924 England 1944 Bornholm 1954 Seeland	1885 Hamburg-Harburg 1909 Lüneb. Heide 1952 Hamburg	England 1924 Bornholm 1944

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Auch in Fennoskandia. Bei Hamburg (Beimoor) seit 1952 in jedem Jahr. In Südostengland 1924 ein Stück, 1950 Brut in Sussex, 1951 Raupen in Kent, in den folgenden Jahren sich schnell in Südostengland ausbreitend.

Lomographa trimaculata Vill. Abb. 12	1893 Elsaß 1902 Karlsruhe 1907 Pforzheim 1925 Ingelheim (Rheinhessen) 1927 Frankfurt/M. 1945 Würzburg 1950 Bad Homburg, Köln-Frechen 1952 Erlangen, Wallerberg/Frank. 1953 Düsseldorf		Franken 1952

Bemerkungen: Atlanto-mediterranes Faunenelement. — Nordafrika, südwestlich. Europa, Schweiz, Südtirol, Krain, Dalmatien. Raupe an Pappeln. Im Oberrheingebiet auf beiden Seiten (Elsaß, Baden) seit langem eingebürgert. — Seit 1950 anscheinend neuer Vorstoß.

Horisme corticata Tr.	1930 Troppau 1937 Dresden 1940 Breslau 1946 Erlangen, Magdeburg 1947 Berlin 1950 Kr. Bitterfeld, Eisleben 1951 Oderberg Zeitz, Meißen 1952 Kreuzbruch (Oranienburg)		Kreuzbruch 1952 Magdeburg 1946

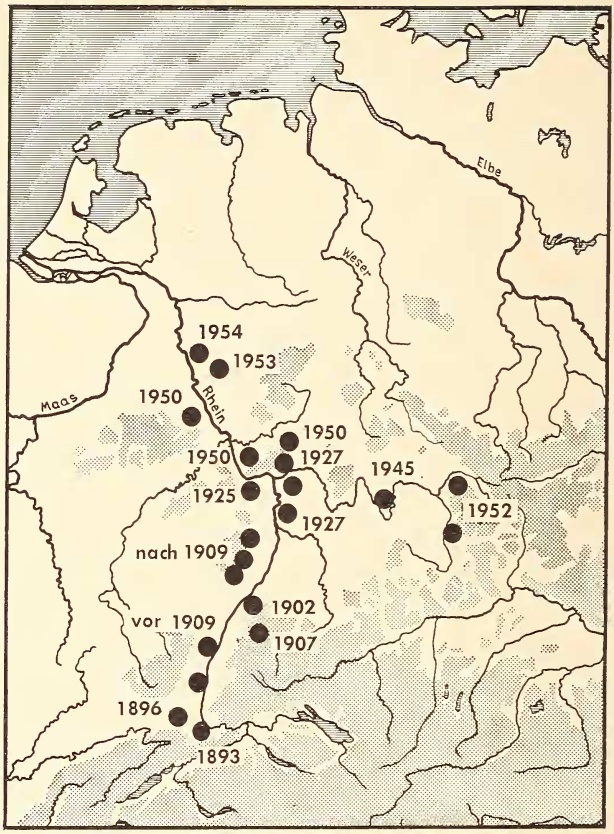

Abb. 12. *Lomographa trimaculata* Vill. Die Ausbreitung nach Deutschland seit 1896.

Bemerkungen: Mediterran-asiatisches Faunenelement. — Jetzt eingebürgert um Dresden, Halle, Berlin und weitere Umgebung. Raupe an Clematis. Aus der Tschechoslowakei „schon lange bekannt". — Die neue Ausbreitung ist noch nicht klar zu beurteilen. Sie kommt von Südosten, aber vielleicht auch vom Westen, denn aus dem Elsaß wird *corticata* schon vor 1909 gemeldet.

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Eupithecia sinuosaria Ev. Abb. 13	ca. 1890 Leningrad 1891 Baltikum 1892 Finnland 1895 Stockholm 1905 Bornholm 1906 Jütland 1907 Oslo, Odermündung 1909 Dortmund 1911 Südschweden 1935 Oberweiden Nied.-Österr.	Hamburg 1954	Hamburg 1954 Aalten (Niederlande) 1953 Kelheim 1956

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
	vor 1949 NW-Böhmen 1950 Berlin 1943 Mähr.-Trübau 1953 Aalten (Niederlande) 1955 Bayr. Wald 1956 Kelheim a. Donau 1957 Linz u. Umgeb. 1959 Aschersleben am Harz		

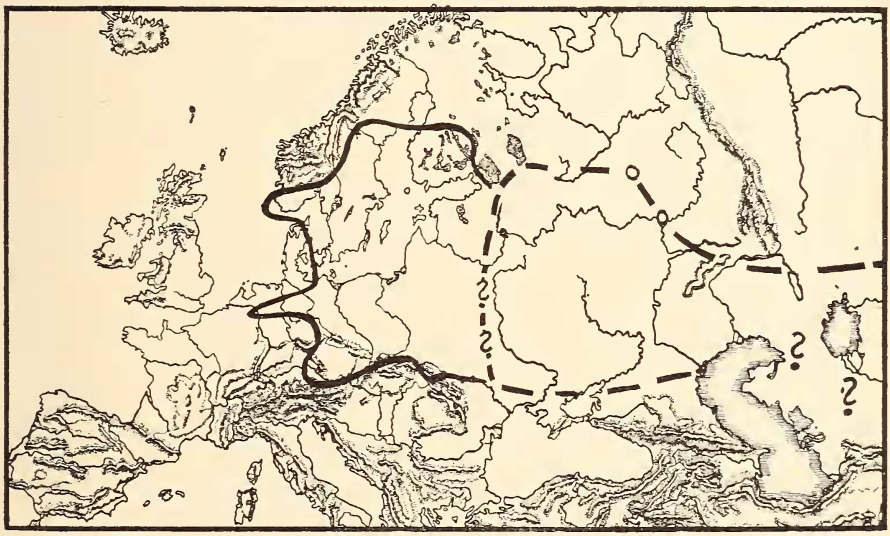

Abb. 13. *Eupithecia sinuosaria* Ev. ——— Grenzen der Verbreitung bis etwa 1890. ———— Ausbreitung von etwa 1890 an nach Westen.

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Früher nur bekannt von Süd- und Mittelrußland und östlich bis Sibirien. Eine trotz ihrer Kleinheit unverkennbare Art. — Seit Jahrzehnten eingebürgert in Fennoskandia und Nordpolen. In Finnland von allen Landschaften bis zum 65° n. Br. gemeldet, in Schweden aus allen Landschaften von Schonen bis Westerbotten und Lycksele lapmarken. In Dänemark von 1905—1945 von 15 Fundorten bekannt geworden, die sich aber auf Bornholm, Nordostseeland und Nordjütland beschränken. — Auch in Pommern und um Berlin vielleicht schon eingebürgert. Weiter westlich und aus dem Süden (Österreich, Süddeutschland) sind bis jetzt nur Einzelfunde bekannt geworden.

Eilicrinia trinotata Metzner	1910 Szarvas/Ung. 1931 Szeged/Ung. 1938 Vac/N-Ung. Tihany/ W-Ung. 1954 Brissago im Tessin		Nordungarn 1938 Tessin 1954

Bemerkungen: Mediterran-asiatisches Faunenelement. — Früher nur von Vorderasien und vom Balkan bekannt gewesen. 1910 zum erstenmal in Ungarn festgestellt. Die Art verbreitete sich zunächst allmählich östlich der Theiß und drang ziemlich rasch nach Norden vor, war nach 1938 auch dicht an der slowenischen Grenze. Nach Westen hat der Falter wahrscheinlich einen anderen Weg eingeschlagen: 1930 in der Fruska Gora, 1938 bei Tihany, wahrscheinlich westlich des Plattensees vorgedrungen, später auch bei Sümeg (Kovács 1955).

Name	Erstes bekanntes Wanderjahr bzw. Auftreten	Erstes Auftreten in Schleswig-Holstein oder im Niederelbgebiet	Bisher bekannt gewordene Endziele der Ausbreitung (Erstjahre)
Boarmia punctinalis Sc. (*consortaria* F.)	1880 Lolland ca. 1920 Südseeland 1939 Fünen 1948 Südjütland 1952 Südschweden (Blekinge)	1911 Südschleswig 1948 Satrup bei Flensburg 1957 Eiderstedt westl. Schlesw.	Blekinge in Südschweden 1952

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Ist früher weder in Fennoskandia noch in Dänemark beobachtet worden und hat wahrscheinlich auch in Schleswig gefehlt. In Dänemark erst von etwa 1920 in Ausbreitung, jetzt in fast allen Landesteilen. Hoffmeyer (1952) vermutet zweifache Einwanderung: auf die Inseln von Pommern aus (nur die helle Form), nach Jütland von Holstein aus (helle und dunke Form).

Boarmia rhomboidaria Schiff.) (*gemmaria* Brahm)	1937 Schonen	1930 Ostholstein 1935 Mittelholstein 1936 Hamburg	Schonen 1937

Bemerkungen: Mediterran-asiatisches Faunenelement. — Vorsorglich sei auf diese Art aufmerksam gemacht. Früher nicht von Schweden bekannt gewesen. In Pommern lange Zeit hindurch nur selten beobachtet, auch in Nordwestdeutschland früher nur sehr lokal und selten, bei Hamburg früher fehlend. Bei Hannover (Stadt) nach Jahrzehnten erst wieder 1927 und 1936 festgestellt. Im Gebiet um Hamburg zuerst 1936 gefunden; hier hat die Art sich aber schnell eingebürgert und ist an vielen Stellen der Umgebung häufig. In Dänemark zerstreut auf den Inseln, in den letzten Jahren vor 1938 aber in Anzahl an manchen Stellen auf Nord-Seeland.

Tephrina arenacearia Schiff. Abb. 14	1908 Linz/O.-Österr. 1924 NO-Böhmen 1951 Villach/Kärnt., *Lago Maggiore* (Tessin), Nordostitalien (Gemona, *Udine, Verona)* 1952 Riva und Sarca-Tal (Gardasee) vor 1960 Mittelitalien (Pescara usw.)		Linz 1908 Tessin 1951 Mittelitalien vor 1960

Bemerkungen: Eurosibirisches Faunenelement. — Westgrenze früher in Mähren, Nieder-Österreich (Wachau), Ungarn, Kroatien, Dalmatien. — Wolfsberger (1960) vermutet Einwanderung in den südalpinen Raum in den Jahren 1939—1950; er führt aus den Südalpen 27 Fundorte an.

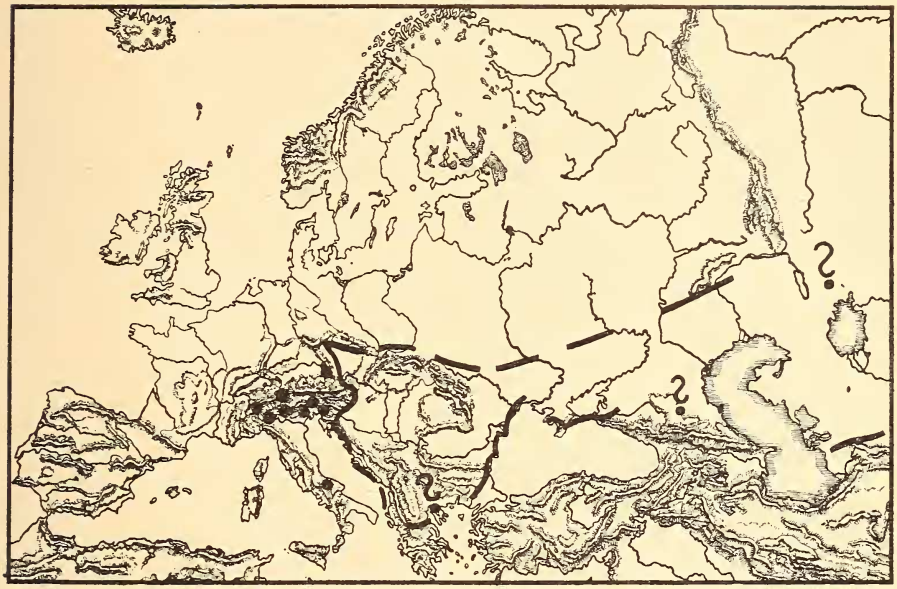

Abb. 14. *Tephrina arenacearia* Schiff. •• Neue Fundorte seit 1951 südlich der Alpen.

Zur Ausschaltung von Mißverständnissen sei zu diesen Tabellen noch einmal ausdrücklich bemerkt, daß das Jahr der Erstbeobachtung selbstverständlich nicht auch das Jahr des ersten Auftretens überhaupt in dem betreffenden Gebiet zu sein braucht. Die ersten Falter können schon früher eingewandert sein, aber in unseren gut durchforschten Gebieten kann es sich nur um ein Jahr oder ganz wenige Jahre Unterschied handeln, so daß für meine Darlegungen aus praktischen Gründen das erste Beobachtungsjahr mit dem wirklichen ersten Einwanderungsjahr gleichgesetzt werden kann.

Und nun zur Auswertung der Tabellen! Es handelt sich meines Erachtens um zwei verschiedene Vorgänge, die ganz scharf in Gegensatz zueinander zu stellen sind, selbst wenn Fälle vorhanden sind, deren Einreihung im Augenblick Schwierigkeiten macht. Ich möchte den Gegensatz so charakterisieren:

a) Mehr oder weniger regelmäßig wiederkehrende kurzfristige Schwankungen an den Arealgrenzen (Fluktuationen),

b) wirkliche Arealerweiterungen.

Daß man beides unterscheiden kann und muß, daran kann wohl kein Zweifel sein. Aber die Definition! Lassen Sie mich dazu nur meine persönliche Meinung sagen. Als Fluktuationen will ich wechselnde, in kürzerer Zeit vorübergehende Ausbreitungen, die sich nicht weit von den früheren Grenzen entfernen, bezeichnen. Die Arealgrenze ist in diesem Fall eben eine breite Zone, innerhalb derer das tatsächliche Vorkommen periodisch

schwankt. Mit Arealerweiterung bezeichne ich dagegen einen Vorgang und darauf folgenden Zustand von längerer, säkularer Dauer. Die Zeitdauer scheint mir das wichtigste Kriterium zu sein, weit wichtiger als die Größe des neu besiedelten Areals. Denn dieses neu besetzte Gebiet ist ja in allen Fällen, selbst wenn es große Teile Mitteleuropas umfaßt, im Vergleich zum Gesamtareal nur minimal, auch da, wo die Entfernung von den Ausgangsgrenzen bis zu den äußersten Grenzen des neuen Areals 200 km oder wie in einigen Fällen 500 bis 650 km oder tausende wie bei *moneta* beträgt. Trotzdem sollte man diese Leistungen nicht unterschätzen, an denen — darf man das annehmen? — nur die jeweiligen Grenzpopulationen beteiligt sind.

Was die Zeitdauer anbelangt, so ist sie der schwächste Punkt der Definition und mehr oder weniger Gefühlssache. Ich möchte als untere Grenze 50 Jahre einsetzen; das wären 50 Generationen oder bei zweibrütigen Arten schon 100 Generationen. Das heißt also: Wenn eine Art sich schon etwa 50 Jahre lang in neu besiedelten Gebieten in ungefähr gleichbleibender oder in steigender Populationsdichte hält, dann ist das als echte Arealerweiterung zu bezeichnen.

Dazu noch einige Erläuterungen. Wir können nur von der Gegenwart aus urteilen. Denn schließlich steht ja — auf weite Sicht gesehen — alles Geschehen stets unter dem Gesetz des Wechsels. Erdgeschichtlich gesehen sind selbstverständlich die gesamten postglazialen Verschiebungen von Verbreitungsarealen (Vorstöße, Rückzüge, Auslöschungen) nur Schwankungen. Aber man sollte das sich vor unseren Augen abspielende gegenwärtige verschiedenartige Geschehen doch in ein Ordnungsschema zu bringen versuchen. Deswegen erscheint es mir zweckmäßig, die in der Gegenwart schon vorübergehenden Schwankungen an den Arealgrenzen (= „Fluktuationen") von den — sagen wir — „stabilen" Arealvergrößerungen, d h. Arealerweiterungen längerer Zeitdauer zu trennen. Ich muß darauf hinweisen, daß in der floristischen Literatur von „säkularen Schwankungen" gesprochen wird. Ich möchte diesen Ausdruck vermeiden, jedenfalls ist bei den Lepidopteren noch alles offen, und es wird sich vielleicht erst nach einem weiteren Säkulum herausstellen, ob es sich bei diesen Vorgängen um „Schwankungen" handelt.

Diese Trennung von „Fluktuationen" und „Arealerweiterungen" erscheint mir um so mehr angebracht, als die Ursachen für diese beiden Erscheinungen verschieden sind oder — ganz vorsichtig ausgedrückt — in den meisten Fällen verschieden sein werden. Bei Fluktuationen dürfte der bei vielen Tieren festgestellte Populationsdruck, der sich ja in mehr oder minder regelmäßiger Wiederholung zu äußern pflegt, die Hauptrolle spielen; vielleicht kommen auch zeitlich begrenzte klimatische Einflüsse hinzu. Aber die Arealausbreitung beruht in der Regel auf anderen Faktoren. Ich komme weiter unten hierauf zurück.

Zunächst zur Anwendung der eben entwickelten Unterschiede auf die im vorstehenden aufgeführten Arten. Ich möchte also bei Arten, die über 50 Jahre und länger in ungefähr gleichbleibender Populationsdichte die neu besiedelten Gebiete halten, von echter Arealerweiterung sprechen. Das beträfe, wenn ich die von 1860 bis 1920 eingewanderten Arten berücksichtige, folgende:

a) Tagfalter:	Eingewandert seit:
Pararge aegeria egerides	1864 (1873)
Hyponephele lycaon	1873
Lysandra icarius	c. 1880
Carterocephalus silvius	1889
Chrysophanus virgaureae	1893
Melanargia galathea	1900
Heteropterus morpheus	1907
b) Heteroceren:	
Polychrysia moneta	1875
Cucullia fraudatrix	1900 (1933)
Eupithecia sinuosaria	1892, 1902
Stegania trimaculata	1893

Ich stelle nun noch einmal ausdrücklich fest: Diese Arten besiedeln die neuen Gebiete dort, wo sie schon länger beobachtet sind, in mehr oder weniger großer Dichte, das heißt in den meisten für sie geeigneten Biotopen und mit zahlenmäßig mehr oder weniger starken Populationen. Nur bei ihrem ersten Auftreten wurden sie in Einzelstücken und sehr zerstreut festgestellt, wie es heute auch noch an den jetzigen Grenzen und bei dem Vorverlegen dieser Grenzen der Fall ist. Die Arealverdichtung und die Zunahme der Populationsdichte ist bei den oben genannten Tagfaltern, die der Beobachtung ja nicht entgehen können, in erstaunlich kurzer Zeit, etwa in einem Jahrzehnt seit ihrem ersten Auftreten erfolgt. Im Niederelbgebiet, d. h. in der näheren und weiteren Umgebung von Hamburg, gehören alle diese Arten zu den häufigsten Tagfaltern. Sie zählen nach vielen, vielen Zehntausenden. Ich habe einmal zu schätzen versucht, wie viele Falter z. B. von *Melanargia galathea* in einem Flugjahr der letzten Jahre in Holstein und in der Lüneburger Heide nur auf den mir bekannten Flugstellen vorhanden gewesen sein mögen; es sind mindestens 10 000 Falter gewesen.

Ich komme nun zu jenen Schmetterlingen, die zwischen 1920 bis 1959 eingewandert sind. Als erste Feststellung: Eine Arealerweiterung im Sinne der vorstehenden Ausführungen bleibt also noch offen. Es hat auch keinen Wert, über die eine oder andere Art Vermutungen zu äußern. Aber etwas anderes ergibt sich hier schon. Endlich haben wir hier Beispiele von Fluk-

tuationen, von vorübergehenden Grenzverschiebungen. Es handelt sich um folgende Arten:

1. *Pterogon proserpina*
2. *Mythimna l-album*
3. *Mythimna albipuncta*
4. *Cryphia algae*
5. ? *Autographa confusa.*

Die Einzelheiten ergeben sich aus den Tabellen.

In Südengland sind in den letzten Jahrzehnten einige Arten neu gefunden (de Worms 1957). Sofern es sich nicht um übersehene Arten handeln sollte, was in dem einen oder anderen Falle doch eingehender Prüfung bedürfte, wird man bei allen anderen Arten abwarten müssen, ob es sich nicht um vorübergehende Schwankungen an den Grenzen handelt. Meiner Meinung nach gilt dasselbe im wesentlichen für die von Slaby (1954) und von Michieli (1956) angeführten Veränderungen.

Kehren wir zu den Arten zurück, für welche eine echte Arealerweiterung bejaht werden kann. Hier erhebt sich eine Frage: Handelt es sich um eine erste Einwanderung im Postglazial oder ist es Wiedereroberung eines in ungünstigen Zeiten verlorengegangenen Areals? Ein Beispiel wird am besten Beantwortung bringen. Ich verweise auf die Neuausbreitung von *Pararge aegeria egerides* (Abb. 4).

Egerides hatte schon vor der neuzeitlichen Arealerweiterung ein abgetrenntes Vorkommen in Mittelskandinavien. In diesem Falle spricht alles dafür, daß früher einmal auch das Zwischengebiet besiedelt gewesen ist. Es handelt sich also jetzt um Wiedereinwanderung. Anschließend sei darauf aufmerksam gemacht, daß die alten mittelschwedischen Populationen einen anderen Biotop bewohnen als die mitteleuropäischen. Was wird geschehen, wenn die Neueinwanderer, die ja inzwischen Südschweden erreicht haben, beim Weitervorrücken auf den alten Bestand stoßen?

Es ist sicher, daß auch im späteren Postglazial noch sehr erhebliche großklimatische Schwankungen stattgefunden haben; das Optimum des mittleren Postglazials ist klimatisch noch nicht wieder erreicht. Diese nacheiszeitlichen Großklimaschwankungen haben nach meiner Überzeugung viel kompliziertere Faunenänderungen, insbesondere Arealverringerungen und vor allem Arealdisjunktionen zur Folge gehabt, als im allgemeinen angenommen wird, und haben eine verwirrende Vielzahl von Verbreitungsbildern geschaffen, die ganz verschieden erklärt werden. Ich darf in diesem Zusammenhang auf die von mir als „sibirische Waldarten" charakterisierten Arten hinweisen, wie *Apamea (Hadena) rubrirena* H.-S., *Anomogyna sincera* H.-S., *Larentia cognata* Thnbg, *Larentia ruberata* Frr. und andere Arten. Ihre disjungierten Areale erinnern bei oberflächlicher Betrachtung an Verbreitungsbilder der boreoalpinen Arten. Sie sind in der

Tat vielfach mißverstanden worden. Diese Arten haben aber eine ganz andere, nämlich eine postglaziale Einwanderungsgeschichte. Wir können daher zerrissene Areale solcher postglazialen Einwanderer nur als nachträgliche Arealauflockerungen ansehen. Die rezente Ausbreitung in diese Lücken hinein ist also als Wiedereinwanderung zu deuten. Beispiele sind außer *Pararge aegeria egerides* die Arten *Heodes virgaureae, Carterocephalus silvius, Heteropterus morpheus,* vielleicht auch *Calophasia lunula.*

Eine erste Einwanderung, eine wirkliche Neueinwanderung wird man dagegen dann annehmen dürfen, wenn sie aus einem mehr oder weniger, d. h praktisch geschlossenen Areal heraus vor sich geht, selbstverständlich mit der oben betonten Einschränkung, daß nur die Vorgänge im Postglazial berücksichtigt werden. Dann würde es sich bei diesen Arealerweiterungen um die letzten Auswirkungen noch im Fluß befindlicher Ausbreitungsbewegungen handeln. Man beachte, daß hieran verschiedene Faunenelemente beteiligt sind.

Welches sind die G r ü n d e für diese vor unseren Augen ablaufenden Arealvergrößerungen? Mir erscheinen alle Erklärungsversuche bisher recht problematisch. Zunächst: Ausbreitung der Nahrungspflanze oder einer der Hauptnahrungspflanzen der Raupe ist nicht der Grund. Die Nadelholzarten, die hierfür in Betracht kommen, habe ich schon ausgeschieden.

Vielfach wird allein das Klima für die Ausbreitung verantwortlich gemacht. Besonders finnische Zoologen haben sich eingehend mit den hiermit in Zusammenhang stehenden Problemen befaßt (Symposion 1952).

Ich habe manchmal die Empfindung, daß hier der alte, aber trotz seines Alters oft nicht zutreffende Satz „post hoc, ergo propter hoc" zu nicht genügend begründeten Schlußfolgerungen verführt. Gewiß wird das Klima in sehr vielen (in allen?) Fällen eine Rolle spielen. Aber eine so komplexe Erscheinung wie das Klima — Peus nennt es zutreffend einen menschlich geprägten Komplexbegriff — scheint mir in Beziehung auf Veränderungen in der lebendigen Welt (Vorkommen, Ausbreitung, Häufigkeit usw.) der Analysierung bisher noch nicht zugänglich zu sein. Sicher ist eins: Eine Komponente allein dürfte nicht ausreichen. Die Versuche der Physiologen, die die Wirkung eines Einzelfaktors zu ergründen versuchen, sind jedenfalls nur mit stärkster Einschränkung verwertbar. Daher dürfte auch der Rückschluß auf die von einer bestimmten Tierart bevorzugte Intensität eines Einzelfaktors, der im Freien gemessen ist, z. B. Wärme, nicht ohne weiteres möglich sein. Es ist, gewiß zutreffend, darauf hingewiesen worden, daß in der Regel nicht der eine oder andere Mechanismus, sondern eine Kombination verschiedener Faktoren entscheidend ist, um ein Tier z. B. auch an eine bestimmte Umgebungstemperatur anzupassen.

Auch Messungen des Großklimas, Durchschnittstemperaturen oder gar Klimalinien, die zufällig mit Verbreitungsgrenzen zusammenfallen können, vermögen nicht, hier weiterzuhelfen. Vergessen wir nicht, daß bei allen Arten, auch den Kulturfolgern, nicht die allgemeinen Faktoren des Großklimas entscheidend sind, sondern die speziellen klimatischen (und anderen) Bedingungen ihres ihnen eigentümlichen Lebensraumes, ohne die auch Arten mit großer ökologischer Valenz nicht existieren können.

Es mag sein, daß das Klima für größere und höherstehende Tiere wie die Vögel ohne weiteres als der Faktor, der die Veränderungen auslöst, angesehen werden kann, doch sagt Peus in Hinsicht auf die Vögel: „Welche Komponente des menschlich geprägten Komplexbegriffes Klima es ist, den wir suchen, bleibt allerdings zu eruieren. — Wir wollen aber nicht vergessen, daß der klimatische Charakter des verantwortlichen Faktors vorerst nur ein Postulat ist."

Was die Schmetterlinge anbelangt, so darf ich meinen eingangs gemachten Hinweis wiederholen, daß es sich bei ihnen um vier Stadien handelt, denen klimatische Änderungen zusagen müßten.

Zu der Frage des Klimas als auslösendem Faktor noch ein Bedenken: Es sind doch nur recht minimale Klimaschwankungen, die jetzt vor sich gehen, insbesondere gemessen an den Klimaänderungen seit der Zeit des postglazialen Klima-Optimums. Wenn wirklich diese geringen Klimaschwankungen der Gegenwart der einzige oder auch nur der Hauptfaktor für Arealänderungen sein sollten, so müßten wir einen ständigen kaleidoskopartigen Wechsel aller Grenzen sehen und auch die Auflösung zusammenhängender Areale in disjunkte Teile. Davon kann aber tatsächlich keine Rede sein; die Arealgrenzen der allermeisten Arten liegen nach wie vor fest.

Nur einige Worte in diesem Zusammenhang über Regressionen, über verschwindende und verschwundene Schmetterlinge. Auch in diesen Fällen ist bisher noch keine Korrelation mit klimatischen Faktoren zu erkennen. Soweit Arten verschwunden sind, wie z. B. *Parnassius apollo* aus einigen deutschen Mittelgebirgen, ist das wohl in der Regel auf menschlichen Einfluß, nämlich Vernichtung der Biotope, zurückzuführen. Es sind aber nur sehr wenige Schmetterlinge aus größeren Gebieten verschwunden (Warnecke 1936). Für Schleswig-Holstein, das ja in meinem Vortrag eine große Rolle spielt, behauptet allerdings Heydemann (1955), daß hier in den letzten 100 Jahren 9 Tagfalterarten und im ganzen mehr als 50 (!) Großschmetterlingsarten verschwunden seien. Aber das ist grob unrichtig und beruht auf einer falschen Auslegung der Literatur. In Schleswig-Holstein kann mit Sicherheit nicht eine einzige Art als „verschwunden" bezeichnet werden. Und nur 5 (nicht 50!) Arten sind seit einigen Jahrzehnten nicht mehr beobachtet worden. Aber andere nicht mehr beobachtete im benach-

barten Niederelbgebiet sind inzwischen wieder aufgefunden worden. Die Gleichsetzung von „nicht mehr beobachtet" mit „verschwunden" ist eben in der Regel ein Fehlschluß, vor dem nicht genug gewarnt werden kann (Warnecke 1955).

Zurück zu den Arealvergrößerungen. Ein erhebliches Bedenken gegen den alleinigen Einfluß des Klimas läßt sich aus den Vorgängen selbst ableiten. Nach herrschender Auffassung hat im nordatlantischen Gebiet seit 1900 eine mehr oder weniger „beträchtliche" Erwärmung stattgefunden, und zwar sind es in Mitteleuropa wahrscheinlich zwei Phasen, von 1900 bis 1940 eine feuchtwarme (ozeanische), seit 1940 eine trockenwarme (kontinentale). Es ist mir nicht bekannt geworden, wie weit hier die Unterschiede zwischen den Werten des Großklimas und des Kleinklimas, in denen die Insekten leben, untersucht worden sind; jedenfalls scheint es in größerem Umfange nicht geschehen zu sein.

Nun aber: Zu diesen eben genannten Erwärmungsphasen passen die Einwanderungszeiten der oben aufgeführten Schmetterlingsarten überhaupt nicht! Fünf von ihnen haben schon Jahrzehnte vor 1900 mit der Ausbreitung begonnen. Es ist auch gar keine Beziehung zu dem Herkunftsland der einzelnen Arten zu erkennen; auch in der ozeanischen Phase sind südöstliche Arten eingewandert. Wie komplex die Ursachen sein müssen, dafür sei doch als Beispiel *Hyponephele lycaon* aufgeführt: Einwanderung in Nordwestdeutschland und starke Populationen, aber Rückgang und völliges Verschwinden in Finnland! *Lycaon* ist seit den ersten entomologischen Beobachtungen in den 1820er Jahren an vielen Stellen in Südfinnland gefunden worden, und zwar bis 1904; von 1904 bis 1936 aber immer mehr abnehmend, seit 1940 nicht mehr und daher wohl ausgestorben. Grund: Klimaänderungen, d. h. Abnahme des kontinentalen Charakters des Klimas in Finnland (Suomalainen 1958). Auch aus der Oberlausitz wird der Rückgang von *lycaon* gemeldet: Vor 1900 ist der Falter für das Berg- und Hügelland der Oberlausitz als häufig angegeben, jetzt ist er „äußerst selten" geworden und wohl in vielen Teilen des Gebietes ganz verschwunden (Ebert 1959). Diesen Feststellungen sei die Einwanderung in Nordwestdeutschland gegenübergehalten! Hier ist *lycaon* bis heute an allen für diese wärme- und trockenheitliebende Art geeigneten Biotopen ständig und dazu noch häufig bis sehr häufig anzutreffen (Abb. 3).

Weiter: Die Umkehr der bisherigen ozeanischen Periode in eine kontinentale hat sich — jedenfalls nach den bisherigen Feststellungen — weder mit einer verstärkten Neu- oder Wiedereinwanderung von Arten sibirischer oder südöstlicher Verbreitung bemerkbar gemacht, noch hat sie zum Rückgang atlantomediterraner Arten geführt. Ich vermag mich daher den Auffassungen über den großen Einfluß dieser doch verhältnismäßig geringen Klimaschwankungen nicht anzuschließen.

Nur kurz kann ich darauf hinweisen, daß als Erklärung für die neuzeitliche Ausbreitung auch andere Faktoren zu prüfen sein werden. Wir stehen hier allerdings erst am Anfang. Schon Mayr (1947) hat betont, daß alle Fragen, welche Art und Wirksamkeit der Ausbreitungsmechanismen der Tiere behandeln, sträflich vernachlässigt worden sind.

Von Ornithologen wird gelegentlich als „deus ex machina" die Mutation zu Hilfe gerufen, manchmal auch nur eine ökologische Umstellung.

Die Entomologen neigen mehr dazu, anzunehmen, daß die Tendenz zur Ausbreitung nur temporär sei; einer Ausbreitungswelle folge wieder eine lange Zeit der Inaktivität. Aber damit bleibt die Frage nach den Auslösungsfaktoren der Ausbreitungswellen noch unbeantwortet.

Die Rolle des Populationsdrucks, die Wirkung von Überbevölkerungen, dürfte nur gering sein. Der Populationsdruck löst wohl die Fluktuationen aus, aber für eine wirkliche Arealvergrößerung für Schmetterlinge hat er, jedenfalls nach den bisherigen Feststellungen, keine Bedeutung.

Um eine befriedigende Erklärung für die hier behandelten Vorgänge geben zu können, mangelt es noch an ausreichendem Material, das eifriger und sorgfältiger als bisher gesammelt werden muß.

Schrifttum

Boursin, Ch. (1957): *Lithophane lapidea Hbn.* et *Lithophane leautieri* Boisd sont des espèces distincts. *(Lep. Phal. Cuculliinae).* Note preliminaire. Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon, 36., nr. 2 : 19-23.

Ebert, W. (1959): Die Schmetterlinge der Oberlausitz. Nachr.-Blatt Oberlaus. Ins.-Freunde, 3., 12 : 183.

Heydemann, Fr. (1955): Postglaziale Veränderungen von Artarealen, Rassenzugehörigkeit und Rassenbildung der schleswig-holsteinischen Tagfalter *(Lep. Rhop.).* Schrift. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein, 27., 2 : 127-143.

Hoffmeyer, S. (1952): De danske Maalere.

Kettlewell, H. B. D. (1957): *Lithophane lapidea* Hübner *(Lep. Noctuidae)* breeding in Britain. The Entomologist, nr. 1124 : 1-8.

Kovács, L. (1955): Die Frage der aktiven Verbreitung der Schmetterlinge. Fol. Ent. Hung., series nova, 8., nr. 1 : 13-16.

Lempke, B. J. (1953): De verbreiding van *Araschnia levana* L. in Nederland. Ent. Ber. 14., Nr. 332 : 216-219.

Mayr, E. (1947): Systematics and the Origin of Species. New York.

Michieli, St. (1956): Das Auftreten südlicher Schmetterlingsarten in Slowenien. Bioloski Vestnik, 5 : 115-120.

Niethammer, G. (1951): Arealveränderungen und Bestandsschwankungen mitteleuropäischer Vögel. Bonn. Zool. Beitr., 2., 1 2 : 17-54.

Peus, F. (1958): Ökologische und historische Einordnung der jüngsten Übervermehrung und Verbreitung der Misteldrossel *(Turdus viscivorus)* in Mitteleuropa. J. Orn. 99., 3 : 297 ff.

Slaby, O. (1951): Concerning the dependence of the Lepidoptera fauna of on climatic cycles. Acta Soc. Ent. Cechoslov., 48., nr. 4 : 242-253.

Suomalainen, E. (1958): *Epinephele lycaon* Rott. in Finnland. Ann. Ent. Fenn., 24. Nr. 4 : 168-181.

Symposion (1952): The recent climatic fluctuation in Finnland and its consequences. A Symposion. Fennia, 75 : 1-128.

Warnecke, G. (1936): Ausgestorbene und aussterbende Schmetterlinge. Ent. Rundsch., 53., Nr. 7-12 : 97-101, 120-124, 132-134, 147-152, 166-168.
— (1949): Verschollene Großschmetterlinge der deutschen Fauna. Ent. Z., 63., nr. 11-12 : 82-89.
— (1954): Über postglaziale Arealdisjunktionen europäischer Makrolepidopteren. Deutscher Entomologentag in Hamburg, 30. Juli bis 3. August 1953 : 33-47.
— (1955): Ewas über die Zahl der Großschmetterlinge Schleswig-Holsteins. Mitt. Faun. Arbeitsgem. Schleswig-Holstein etc., 8., Nr. 3 : 101-106.
Wightman, A. D. (1959): *Lithophane leautieri* Boisduval *(Lep. Noctuidae)* in England. The Entomologist, 92., nr. 1151 : 76-79.
Wolfsberger, J. (1960): Wo hat *Tephrina arenacearia* Schiff. die Westgrenze ihrer südalpinen Verbreitung? Nachrichtenbl. bayer. Entomologen 9., Nr. 5 : 41-45.
de Worms, Ch. (1957): The northward movement of certain species of European Lepidoptera and its relationship to climatic changes and other factors with special reference to the British Isles. Proc. 10. Int. Ent. Congr., Montreal : 737-740.

Anschrift d. Verf.: Dr. Georg Warnecke, Hamburg-Altona, Hohenzollernring 32.

Die Himalaja-Cerambyciden im Museum A. Koenig in Bonn

Von

ST. v. BREUNING, Paris, und LEO HEYROVSKY, Prag

Als Nachtrag zu einer früheren Arbeit von St. v. Breuning geben wir weiteres Cerambyciden-Material aus dem Museum Alexander Koenig, welches ausschließlich aus Pedong bei Darjeeling im Himalaja (1935) stammt, bekannt. Die Zusendung dieses Materials haben wir der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. B. Mannheims zu verdanken.

Dieses Gebiet wird nach A. P. Semenov-Tjan-Shanskij noch zur paläarktischen Region gezählt und bildet eine eigene Provinz. Es handelt sich um eine Mischfauna der beiden angrenzenden Regionen, wobei die Mehrzahl der Gattungen zur indomalaiischen gehört. Als paläarktisch sehen wir jene Gattungen an, deren Verbreitung darauf hindeutet, daß ihre Arten die himalajanische Provinz von Norden aus erreicht haben. Dieser paläarktische Einschlag ist hier zweifellos viel geringer als der indomalaiische, nämlich jene Gattungen, deren Verbreitungsgebiet mehr im Süden liegt und die von dort aus nordwärts eingewandert sind.

Am Schluß werden 3 neue Formen beschrieben.

Liste der in der Ausbeute enthaltenen Arten

Prioninae

Dorysthenes indicus Hope

Cerambycinae

Distenia kalidasae Lam.
Xystrocera globosa Ol.
Hoplocerambyx spinicornis Newm.
Aeolesthes indicola Bates
Aeolesthes holosericea F.
Plocedaerus obesus Gah.
Rhytidodera bowringi White
Trichoferus cribricollis Bates
Nyphasia pascoei Lacord.
Ceresium leucosticticum White
Thranius simplex Gah.
Erythrus bicolor Westw.
Prothema aurata Gah.
Chloridolum nympha White
Chloridolum perlaetum White
Chelidonium sinense Hope
Chelidonium argentatum Dalm.
Eurybates formosa Saund.
Eurybates formosa m. *irinae* Plav.
Eurybates harriolus Thoms.
Eurybatus harriolus a. *incollaris* Plav.
Eurybatus decempunctatus Westw.
Eurybatus decempunctatus ab. *bireductus* Plav.
Eurybatus decempunctatus ab. *anticereductus* Plav.
Eurybatus decempunctatus ab. *praescutellaris* Plav.
Xylotrechus buqueti Cast. et Gory
Xylotrechus subdepressus Chevr.
Perissus mutabilis Gah.
Chlorophorus annularis F.
Chlorophorus annulatus Hope.
Raphuma horsfieldi White
Demonax albicinctus Hope
Epipedocera undulata Hope
Dere thoracica White